Welche Netze braucht die Energiewende ?

-

Übertragungsnetz kontra Energiewende und Umweltschutz

Dr. Werner Neumann

Sprecher des Bundesarbeitskreis Energie im Wissenschaftlichen Beirat des

Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V. (BUND)

Mitglied im Landesvorstand BUND Hessen

Dienstag, 21. Juni 2022 19 h (online)

Veranstaltung von IK-NEP, Bürgerinitiativen und BUND Naturschutz

BUND

FREUNDE DER ERDE

BUND

- Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V. (> 650.000 Unterstützer*innen)
- Arbeitskreise zu allen Bereichen (Energie, Klimaschutz, Naturschutz, Wasser, Boden, Verkehr, Ernährung, Atom, Toxikologie, etc.)
- Vielfältige Aktionen, Politik und Stellungnahmen, Studien, Klagen,..
- Umweltschutz, Wasser, Boden, Luft, Gesundheit, Biodiversität, Klimaschutz und Energiewende.

Mythen des Stromnetzausbaus

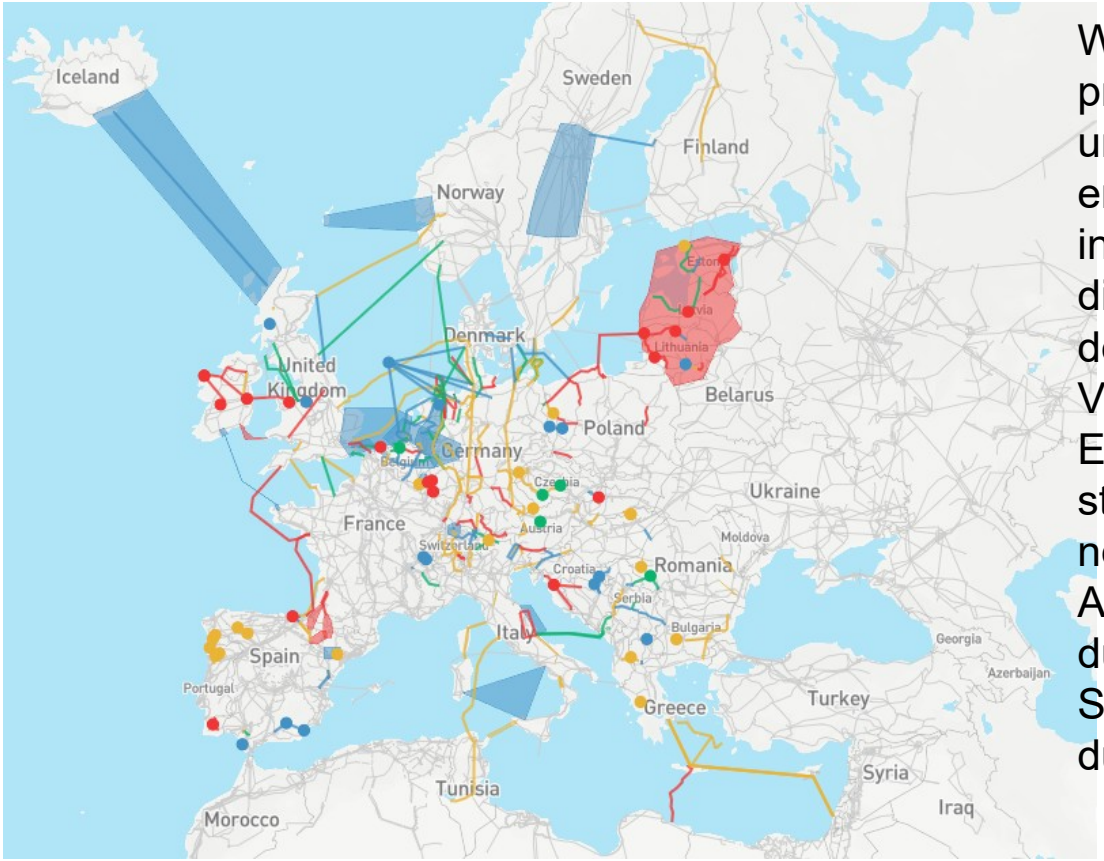
- Wir brauchen ganz viel Stromnetzausbau (gemeint sind aber nur die Übertragungsnetze)
- Wir brauchen ein gesamteuropäisches Netz (sagen die Betreiber ENTSO-E dieses Netzes)
- Wir brauchen ein internationales Netz, eine EU Highway, Desertec, Stromleitung aus dem Nahen Osten, Nordafrika, China, usw. (Studien,Studien)
- Wir brauchen Offshorenetzausbau und Netzanbindung
- Wir brauchen Verteilnetzausbau
- Wir ……
- Aber wer ist eigentlich WIR ?????
- Was brauchen „wir“ wirklich für die dezentrale Bürgerenergiewende?

Überzogene Netzausbaupläne von ENTSO-E. „E-HIGHWAY 2050“

Studie K. Westphal et al. Stiftung Wissenschaft und Politik:
“Mit Stromverbindungen können asymmetrische Abhängigkeiten erzeugt, marktpolitische, rechtlich-regulatorische oder technisch-wirtschaftliche Dominanz etabliert und merkantilistische Ziele verfolgt werden.“

Wer EU weiten Stromhandel mit riesigen EU-Stromnetzen haben will, bekommt EU-Stromhandel mit Atomstrom und Kohlestrom.

Siehe NEP 2035 ff



Wieviel einfacher, preisgünstiger, umweltfreundlicher wäre es, wenn in allen Ländern, die eigene dezentrale Versorgung mit EE im Zentrum stände ohne neue Abhängigkeiten durch noch mehr Stromtrassen durch Europa

BUND Energiewende-Szenario

- Mengengerüst von Energiemengen gemäß BUND Zukunftsenergiekonzept („Position 66“)
- Onshore Windenergie - 170 – 200 GW - 400 TWh_{el}
- Offshore Windenergie - 15 GW - 60 TWh_{el}
- Photovoltaik 350 GW - 200 GW Gebäude / 150 GW Biodiversitäts und Agri-PV
- Biomasse – nachhaltig – für Versorgungssicherheit - 30-40 GW
- Summe bis zu 960 TWh_{el}
- Solarthermie direkt und lokal einsetzen (auch Wärmenetze)
- Wärme aus hocheffizienten Wärmepumpen (1:4)
- Verbrauchsnaher Ausbau der Windenergie und Photovoltaik – zur Minderung von Stromtransporten – Regionalität
- Regionale Strommarktoptimierung in 16 Preiszonen - zellularer Ansatz (VDE)
- Überschussstrom in Wasserstoff für Reserve Stromversorgung und Industrie

Kosten der Energiewende (EE-Strom)

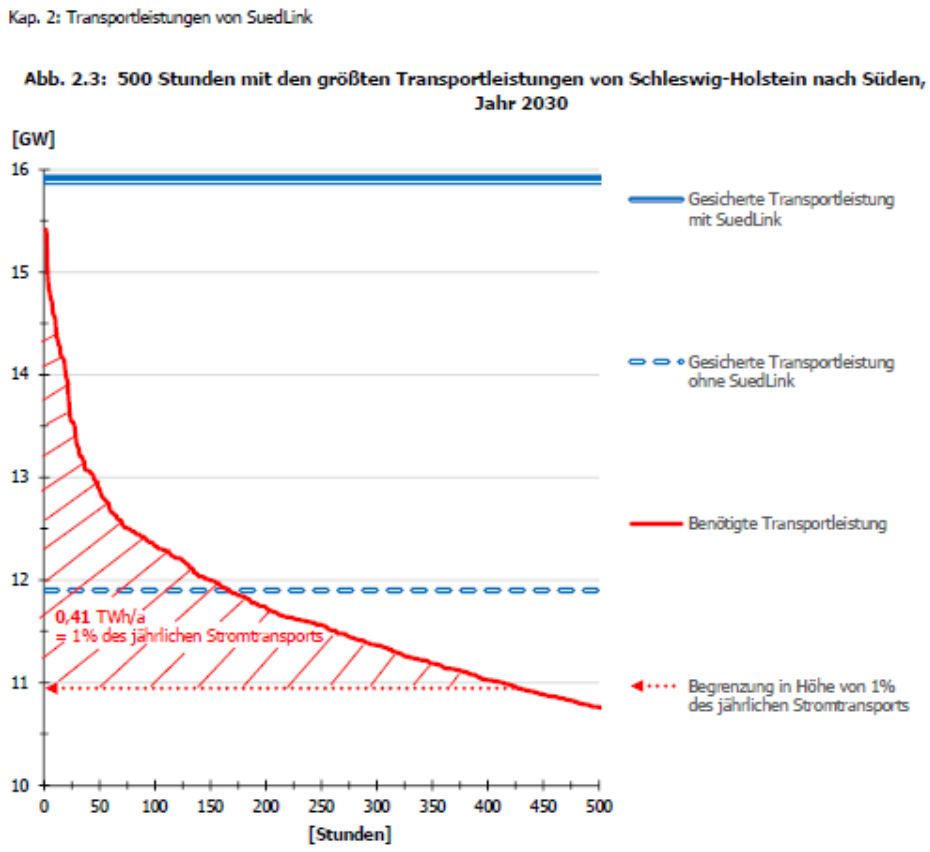
- Windenergie ca. 300 Mrd. €
- Photovoltaik ca. 300 Mrd. €
- Biomasse ca. 50 Mrd. €
- (EE kosten bei der Investition)
-
- Übertragungsnetz - > > 100 – 150 Mrd. €
- Verteilnetzeausbau - 50 Mrd. €
- Offshoreanbindung 70 GW - 10 Mrd. €
-
- Aber die Investitionen in die Stromnetze sind mit erheblichen Eingriffen in die Umwelt, Boden, Grundwasser, Naturschutz, Wald verbunden.
-
- Könnte man sich dabei was SPAREN ???
  Geld und Umweltschäden ???
-

Möglichkeiten zur Minderung des Übertragungsnetzausbaus

- Wie kann es sein, dass der eigentlich dezentrale Ausbau der erneuerbaren Energien, v.a. Wind und Sonne zu einem überdimensionierten Übertragungsnetzausbau führt ?
- Kernpunkt 1: Ausbau für nur zeitweiligen Spitzenbedarf
- Kernpunkt 2: Keine Kosten-Nutzen-Analyse
-
- Lösung 1: Spitzenkappung, Spitzenglättung an den Anlagen, und in den Regionen (lokale zelluläre Energiemärkte)
- Lösung 2: Spitzenstrom verlagern in Speicherung und Transport von Wasserstoff (P2X)
- Lösung 3: Knotenpreissystem, neues Strommarktdesign
- Lösung 4: Flexiblitäten anreizen, zeitlich und räumlich variabler-auslastungsorientierter Netzentgelte (*)
- Lösung 5: Kosten-Nutzen-Analyse des Ü-Netz-Ausbaus
-
- (*) z.B. Acatech-Studien Netzengpassman, Dezentral-Zentral, Flexibilitäten - S.Anhang)

Beispiele für Vorteile Dezentralität II

- **Ergebnis Studie Jarass, Siebels – Ist SuedLink erforderlich ?**

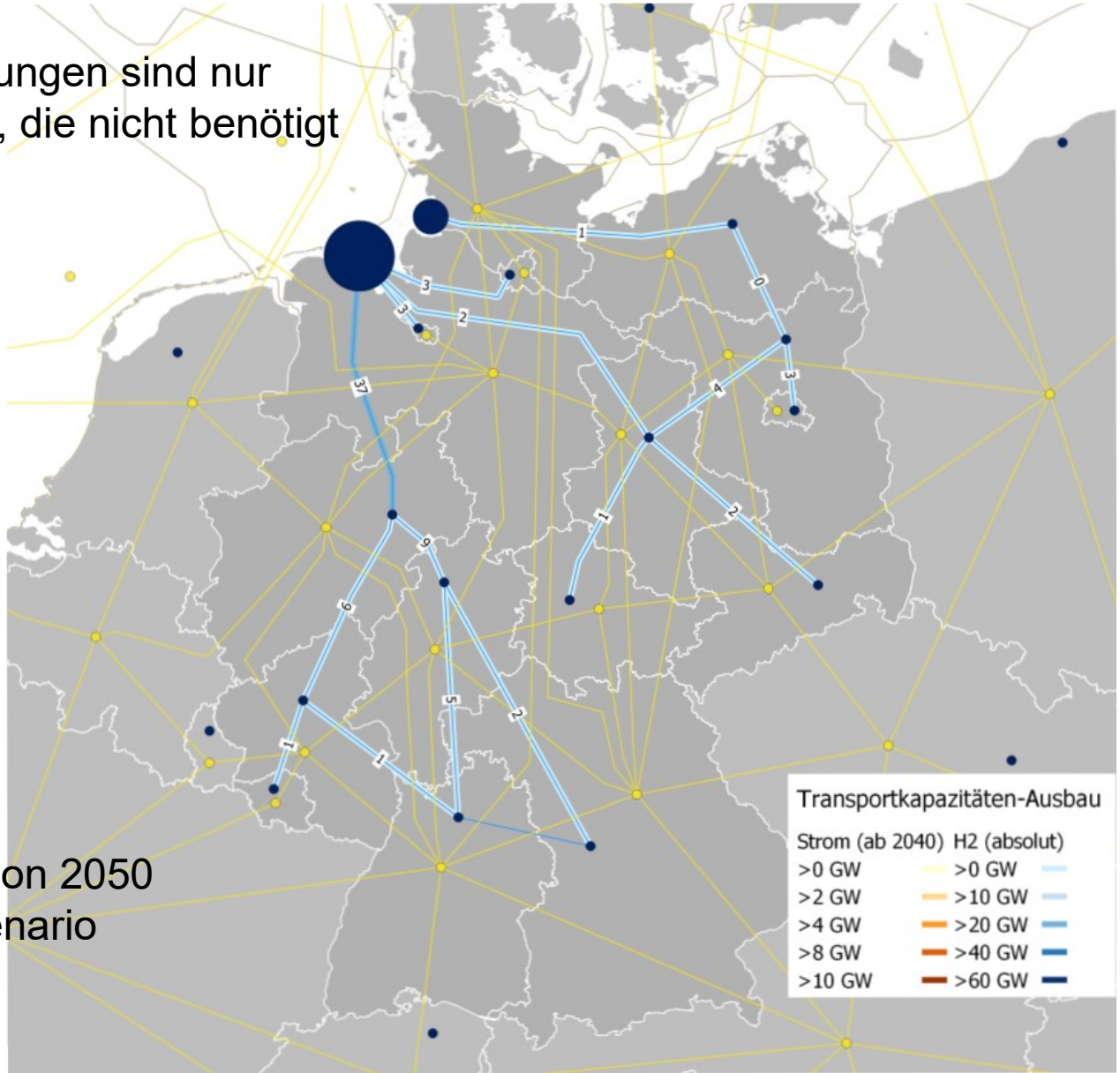


SuedLink nur für Spitzenstromleistung erforderlich.
4 GW weniger Transportleistung aber nur „Verlust“ von 1% des jährlichen Stromtransports

Stromspitzen besser über Wasserstoff oder Batterie“booster“ abfangen

Studie AMPRION ergibt für BUND Szenario: Wasserstoff- statt mehr neue Stromleitungen

Gelbe Leitungen sind nur Platzhalter, die nicht benötigt werden



Quelle:
AMPRION
Systemvision 2050
BUND Szenario

Alle reden von…..wir auch!

- Lösungen liegen auf dem Tisch.
- Alle reden von Sektorkopplung – wir auch! Verbindung von Stromerzeugung und verbrauch mit Wärmesektor. Kraft-Wärme-Kopplung mit Wärmespeichern schafft Versorgungssicherheit und Flexibilität bei Strom und Wärme regional.
- Alle reden von Flexibilitäten - wir auch! Verteilnetze sind das Spielfeld für Betrieb und Ausgleich von Bedarf und Verbrauch. Künftig auch mehr mit bidirektionalem Betrieb von E-Autos. Flexibel betriebene Wärmepumpen mit Wärmespeicher….
- Alle reden vom Zellularen Ansatz – wir auch! Denn dies ist der Rahmen und das Konzept - Subsidiarität - Lösung auf der jeweils kleineren Ebene – Solidarität – gegenseitige Stützung der Zellen - Energieautonomie
- Alle reden von der Bürgerenergie – wir auch!
  Wir brauchen den Rechtsrahmen für dezentrale, regionale Märkte und Angebote ,
- **Recht für „Erneuerbare Energie-Gemeinschaften“ Art. 22 EU-RED II**
  (seit dem 30.6.2021 in deutsches Recht umzusetzen!!!)

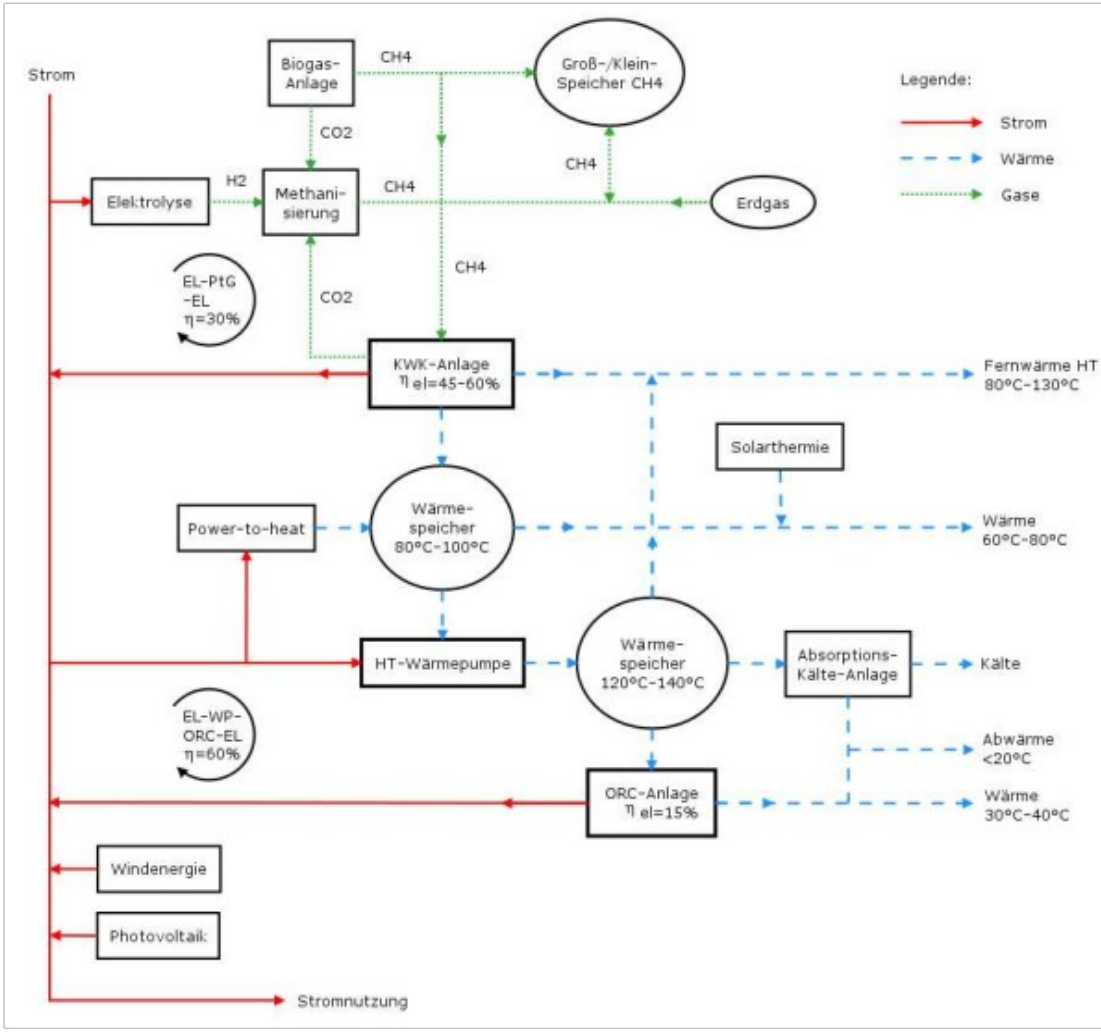
Die Lösungen liegen vor dem Horizont

- Neue Strommarktregeln und Strukturen müssen von der **Bürgerenergie** ausgehen, nicht mehr von den Großkraftwerken - Regionalstrom, Flexistrom, Bürgerstrom, **Zellularer Ansatz (VDE)**
- Gleicher Kernansatz: Erzeugung und Nutzung von Strom wird zwischen „Prosumern“ auf lokaler, regionaler Ebene ausgeglichen (Wind, PV, regelbare Kraftwerke (KWK) mit Biomasse oder Wasserstoff)
- Nur Stromdifferenzen über eine Zelle /Bilanzkreis hinausgehend führt zu Bedarf auf nächsthöherer Ebene.
- Resultat: mehr Netzstabilität, Versorgungssicherheit, deutlich geringerer Übertragungsnetzausbau.

Modell für die Umstellung Kohleheizkraftwerken auf Anlagen mit KWK-Wärmespeicher-Wärmepumpen für bestehende und auch neue Wärmenetze.

Übertragungsnetz hat nicht mehr tragende Funktion, sondern nur ergänzender überregionaler Ausgleich, zwischen Energiezellen und Regionen.

Integration von Sektorkopplung mit KWK und Wärmespeichern, Wärmenetzen, großen Wärmepumpen



Grafik: W. Neumann

Quelle: Konzept zur Umstellung von Kohleheizkraftwerken.

W.Neumann BUND Hessen 2018

Übertragungsnetzausbau hängt von lokaler Energie(effizienz)politik ab

- Studie Frontier Economics Ltd. für DVGW 4/2022 untersucht das Zusammenspiel von KWK-Wärmepumpen-Wärmespeichern, PV mit Batteriespeichern und Elektroautos:
  „Eine nachhaltige Energiewende mit dezentraler KWK und nachhaltigen Gasen“
- Warnung vor überzogenem Ausbau von ineffizienten und unflexiblen Wärmepumpen: Ausbaubedarf Übertragungsnetz 27 GW = plus 10 * HGÜ-Südlink! Dies ist nicht akzeptabel hinsichtlich Kosten und Umwelt. Alternativen sind preiswerter !
- Verbindung von Wärmeeinsparung in Gebäuden, Wärmenetze, KWK-Anlagen, die dann laufen, wenn der Strom (Wärmepumpen) gebraucht wird
- Es kommt darauf an, mit welcher Betriebsweise (Regeln) die Anlagen betrieben werden und die Netze be- oder entlastet werden.
- Durchdringung von PV-Anlagen mit Batteriespeicher, KWK-Anlagen mit Wärmespeicher und Förderung des netzdienlichen Prosumer-Verhaltens
- (anders ausgedrückt: Zellularer Ansatz)

Übertragungsnetzausbau hängt von lokaler Energie(effizienz)politik ab (II)

- Studie Frontier Economics Ltd. für DVGW 4/2022:
  „Eine nachhaltige Energiewende mit dezentraler KWK und nachhaltigen Gasen“ Empfehlungen:

- Um einen kostenoptimierten Quartiersbetrieb zu erzielen, bedarf es neuer Förderansätze für den Strombezug der WP und die Stromeinspeisung der KWK-Anlagen. Damit die WP den benötigten Strom gezielt in den Zeiten der lokalen Stromerzeugung beziehen, muss ein finanzieller Anreiz für den **lokalen** Strombezug bestehen. Ebenso muss ein finanzieller Anreiz für den Betrieb der KWK-Anlagen vorhanden sein, damit die Stromeinspeisung zu Zeiten des Bedarfs stattfindet. Die Stromeinspeisung in die übergeordnete Netzebene muss also niedriger vergütet sein als die direkte Deckung des Strombedarfs innerhalb des Quartiers. Weil geringere Energiemengen zwischen dem Quartier und der übergeordneten Netzebene ausgetauscht werden **und somit die Auslastung in der übergeordneten Netzebene sinkt**, wäre es beispielsweise denkbar die Kosten für den lokalen Strombezug mittels reduzierter Netzentgelte zu senken. Außerdem könnten die eingespeisten Strommengen der KWK-Anlagen, die lokal verbraucht werden, eine höhere EEG-Vergütung erhalten als die Strommengen, die in das übergeordnete Netz eingespeist werden.

Zahlreiche Studien zeigen die Vorteile regionaler Strommärkte (i)

- **Studie Zellularer Ansatz des VDE (2015 ff)**
  Im zellular geprägten Energiesystem wird nach dem Subsidiaritätsprinzip die physikalische Balance zwischen Energieangebot und -nachfrage soweit wie möglich bereits auf regionaler, lokaler Ebene hergestellt. So kann der Ausbau der erneuerbaren Energien zügig weiter vorangetrieben werden und dabei das elektrische Übertragungsnetz wesentlich von Maßnahmen zur Netzstabilisierung entlastet werden“
- **Studie Grimm et al. (FAU, Unicampus Erlagen, PROGNOS), Okt. 2016 Dezentralität und zellulare Optimierung – Auswirkungen auf den Netzausbaubedarf** Strommarkt mit regionalen Stromknotenpreisen macht HGÜ Leitungen weitgehend überflüssig
- **Studie Transparenz des Stromnetzausbaus (Öko-Institut) Juli 2018**
- *Es gibt Anzeichen dafür, dass eine dezentral optimierte Energiewende in Verbindung mit einem Kohleausstieg und hohen Anteilen an lastnah zugebauten EE-Kapazitäten zu einem deutlich geringeren Bedarf zum Ausbau der Übertragungsnetze führt als das NEP-Szenario B 2030. Das betrifft auch die HGÜ-Trassen. (Schlussfolgerungen BUND/BN)*

Zahlreiche Studien zeigen die Vorteile regionaler Strommärkte II

- **Zahlreiche Studien von Prof. Lorenz Jarass und Mitarbeitern, 2020/2021** Übertragungsnetzausbau von SuedLink und SuedOstLink ist vor allem für Spitzenbelastungen geplant. Diese Probleme können mit Alternativen weitaus preisgünstiger und umweltfreundlicher gelöst werden

- **Studie Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung und TU Berlin, April 2021 Die Energiewende braucht mehr Dezentralität und weniger Netzausbau – und wird dadurch billiger und gerechter** Dezentralität erspart Netzausbau, und die Systemkosten liegen dennoch nicht notwendigerweise höher. Statt Monopolstrukturen zu begünstigen, erlaubt Dezentralität zudem eine breite Teilhabe. Die derzeitige Netzausbauplanung ist überdimensioniert, insbesondere aufgrund der Vernachlässigung der Kosten des Netzausbaus bei der Systemplanung; 100 Prozent Erneuerbare Szenarien werden bisher nicht berücksichtigt. Baut man trotzdem das Netz, macht dies die Energiewende erheblich teurer. Zudem fließen mehr Investitionen in Technologien wie Stromtrassen und Offshore-Windparks, die eine breite gesellschaftliche Teilhabe erschweren.

- **Studie TU München, ZAE – 100 % erneuerbare Energie für Bayern. Mai 2021.** Bayern kann, mit Ausbau von Strom aus Wind und Sonne zu 100% EE versorgt werden ohne weiteren Stromnetzausbau in angrenzende Länder. 67 GW PV, 32 GW Wind, 100 GWh Batteriespeicher. Schwerpunkt lokal-regionale Energiewende,.

Breite Unterstützung für dezentrale regionale Energiewende in der Wissenschaft

Aufruf des BUND mit Wissenschaftler*innen. Mai 2020 an Mitglieder des Deutschen Bundestags:

„Gerade in der aktuellen Lage der Corona-Krise, gilt es in Zukunft den Lösungen den Vorrang und die Chance zu geben, bei denen Milliarden Euro gespart werden können zugunsten von Umwelt und Naturschutz! Investitionsprogramme müssen für die dezentrale Gestaltung der Energiewende eingesetzt werden! Die Stellungnahmen dieser Wissenschaftler*innen und Verbandsvertreter*innen sind sich einig, dass ein dezentrales Szenario in der Netzplanung fehlt und kostengünstigere Maßnahmen im NEP/BBPlan nicht berücksichtigt wurden. Wir erhoffen uns eine Belebung der Diskussion über die Stromnetzplanung, in der auch alle Alternativen zum überdimensionierten Stromnetzausbau einbezogen werden.“

- Unterzeichnet von Prof. Dr. Claudia Kemfert (DIW), Prof. Chr. v. Hirschhausen (DIW), Prof. Dr. Lorenz Jarass, Prof. Dr. Uwe Leprich, Prof. Dr. Bernd Hirschl (IÖW), Prof. Dr.Ing. Michael Sterner, Axel Berg (EUROSOLAR), Rene Mono (100% EE Stiftung; Bündnis Bürgerenergie), Olaf Bandt (Vors. BUND)
-

Entdeckung der Verteilnetzebene

- Wurde seit 10 Jahren beim Netzentwicklungsplan Strom vergessen und ignoriert. (BNetzA: Erforderlichkeit Ü-Netz-Leitung, wenn Transport auf Verteilnetzebene nicht ausreicht in wenigen Stunden des Jahres)
- Verteilnetzstudien zeigen aber: Verteilnetzausbau UND anderer Betrieb des Stroms auf den Verteilnetzen (regionaler Ausgleich, flexibler Betrieb) kann signifikant Übertragungsnetzausbau vermindern:

  Verteilnetzstudie RLP: 30-50 % geringere Gesamt-Netzausbaukosten für Ü-Netz, V-Netz, Transformatoren usw. un geringere Umwelteingriffe.

  durch: Intelligenten EE-Ausbau, Intelligenten Netzausbau, Smart-Grids. Was heisst das konkret: Berücksichtigung Netzausbauaufwand bei Bau vo großen EE-Anlagen, Speicher plus Abregelung, Auslastung der Netze beobachten, Regelbare Transformatoren, Lastmanagement, Power to Gas, Power to Heat, KWK+ Wärmespeicher.

- **Deutsche Energieagentur-Netzstudie III: Einbeziehung Strom + Gastransport / Integration der Verteilnetzebene**
- **NEU: SEP Systementwicklungsplan** (statt nur NEP, GEP)

Ausbau auf 110 kV-Ebene geht umweltverträglich

- 110 kV-Leitung Büdingen-Altenstadt 2010

Warum also in die Ferne schweifen……

- Netzentwicklung Strom und Gase zusammen planen
- Kosten-Nutzen-Analyse
- Spitzentransporte über (Zwischen-)Speicher, Lastmanagement und Abregelung abfangen
- Einbeziehung Verteil-Regionalnetze
- Einbeziehung Flexibilitäten
- Zellularen Ansatz umsetzen
- Neue Regeln für Netznutzung, flexible Tarife
- regionale Energiegemeinschaften/ Stadtwerke/ Genossenschaften/ Kommunen

- **Resultat:**
- Mehr Versorgungssicherheit auf regionaler Ebene
- Kein/kaum Bedarf für weiteren Übertragungsnetzausbau
- Kein Bedarf für Übertragungsleitungen für EU-Kohle-Atomstrom aus Frankreich, Polen etc. - projects of „common“ interest sind nicht im Interesse des Gemeinwohl

FAZIT

Stromnetzausbau differenzieren: Konzentration auf Verteil-/regionale Netze, deren intelligenten Betrieb, Netzausbau beim Ausbau der EE Anlagen mitplanen, dezentrale Flexibilitäten und Speicher ausbauen ist kostengünstiger und umweltfreundlicher als teure überdimensionierte Stromtrassen im Übertragungsnetz

Andere Technik braucht andere Akteure: der Aufbau dezentraler Erneuerbare Energie-Gemeinschaften in Bürger*innenhand ist der Kernpunkt für eine Energiewende hin zu 100% erneuerbarer Energien.

Dr. Werner Neumann
werner.neumann@bund.net
www.bund.net

Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland

BUND

FRIENDS OF THE EARTH GERMANY

Anhang: Auszüge Koalitionsvertrag SPD/Grüne/FDP

Wir richten unser Erneuerbaren-Ziel auf einen höheren Bruttostrombedarf von 680-750 TWh im Jahr 2030 aus. Davon sollen 80 Prozent aus Erneuerbaren Energien stammen. Entsprechend beschleunigen wir den Netzausbau. Die jährlichen Ausschreibungsmengen passen wir dynamisch an.
Wir benötigen einen Instrumentenmix, um den massiven Ausbau zu erreichen: Neben dem EEG werden wir Instrumente für den förderfreien Zubau, wie z. B. langfristige Stromlieferverträge (PPA) und den europaweiten Handel mit Herkunftsnachweisen im Sinne des Klimaschutzes stärken.
Den dezentralen Ausbau der Erneuerbaren Energien wollen wir stärken. Erneuerbarer Strom, insbesondere aus ausgeförderten Anlagen und Anlagen außerhalb der EEG-Förderung soll stärker in der Erzeugerregion genutzt werden können. Dafür werden wir alle notwendigen Regelungen überprüfen. **Grün erzeugter Strom muss in der Erzeugerregion auch als grüner Strom genutzt werden dürfen.**

Netzinfrastrukturen wollen wir in Zukunft auf allen politischen Ebenen stärker gemeinsam und vorausschauend planen. Dazu werden wir Bundesnetzagentur und Netzbetreiber umgehend beauftragen, einen über die aktuellen Netzentwicklungsplanungen hinausgehenden Plan für ein **Klimaneutralitätsnetz** zu berechnen und den Bundesbedarfsplan entsprechend fortschreiben. Besonderes Augenmerk muss bei allen Maßnahmen auf den Stromautobahnen liegen.
Im Rahmen des Klimaschutz-Sofortprogramms werden wir weitere Maßnahmen auf den Weg bringen. Wir werden die Planungs- und Genehmigungsverfahren für eine schnellere Planung und Realisierung von Strom- und Wasserstoffnetzen beschleunigen. Wir gewährleisten eine klare Zuordnung der politischen Verantwortung für **gute frühzeitige Bürgerbeteiligung beim Netzausbau.**

Im Zuge des Ausbaus der Erneuerbaren Energien werden wir ein **neues Strommarktdesign** erarbeiten. Dazu setzen wir gemeinsam als Bundesregierung und Koalitionsfraktionen eine **Plattform „Klimaneutrales Stromsystem“** ein, die 2022 konkrete Vorschläge macht und Stakeholder aus Wissenschaft, Wirtschaft und Zivilgesellschaft einbezieht.

Referenzen

- https://www.prognos.com/en/node/1170 (Studie Grimm et al.)
- https://www.vde.com/de/presse/pressemitteilungen/vde-zeigt-loesungsansatz-fuer-zellulares-energiesystem
- https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/energiewende/energiewende_bbplan_kritik_mdbs.pdf
- https://www.buendnis-buergerenergie.de/fileadmin/user_upload/2020-03-06_EnergyBrainpool_Impulspapier-Energy-Sharing.pdf
- https://pebbles-projekt.de/wp-content/uploads/2021/04/pebbles_Whitepaper.pdf
- https://www.dvgw.de/themen/forschung-und-innovation/forschungsprojekte/dvgw-forschungsprojekt-nachhaltiger-waermesektor

- https://mwkel.rlp.de/fileadmin/mwkel/Abteilung_6/Energie/Verteilnetzstudie_RLP.pdf
- https://www.acatech.de/publikation/analyse-netzengpaesse-als-herausforderung-fuer-das-stromversorgungssystem/download-pdf?lang=de
- https://www.acatech.de/publikation/flexibilitaetskonzepte-fuer-die-stromversorgung-2050-stabilitaet-im-zeitalter-der-erneuerbaren-energien/download-pdf?lang=de
- https://www.acatech.de/publikation/zentrale-und-dezentrale-elemente-im-energiesystem-der-richtige-mix-fuer-eine-stabile-und-nachhaltige-versorgung/download-pdf?lang=de